



⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ Gebrauchsmuster  
⑯ DE 295 04 526 U 1

⑮ Int. Cl. 6:  
**F28F 9/04**  
F 28 F 9/00

\* DE 295 04 526 U 1

⑯ Aktenzeichen: 295 04 526.4  
⑯ Anmeldetag: 16. 3. 95  
⑯ Eintragungstag: 18. 7. 96  
⑯ Bekanntmachung im Patentblatt: 29. 8. 96

⑯ Inhaber:  
Autokühler GmbH & Co KG, 34369 Hofgeismar, DE  
⑯ Vertreter:  
Frhr. von Schorlemer, R., Dipl.-Phys., Pat.-Anw.,  
34117 Kassel

⑯ Recherchenergebnisse nach § 7 Abs. 2 GmbH:  
DE 30 47 411 C2  
DE 39 24 180 A1  
DE-OS 20 35 947  
GB 14 33 023

⑯ Wärmeaustauscher, insbesondere für Kraftfahrzeuge

DE 295 04 526 U 1

DE 6829

Patentanwalt  
Diplom-Physiker  
Reinfried Frhr. v. Schorlemer

Karthäuserstr. 5A  
34117 Kassel  
Allemagne

Telefon/Telephone (0561) 15335  
(0561)780031  
Telefax/Telecopier (0561)780032

Autokühler GmbH & Co. KG, 34363 Hofgeismar

Wärmeaustauscher, insbesondere für Kraftfahrzeuge

Die Erfindung betrifft einen Wärmeaustauscher der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Gattung.

Bei bekannten Wärmeaustauschern dieser Art (DE 28 16 291 A1, DE 32 22 300 A1, DE 5 42 36 389 A1) dienen der Umfangsrand des Sammelkastens oder ein an diesen angeformter Haltesteg und die Nut am Umfangsrand des Rohrbodens sowohl der Abdichtung als auch der Abstützung. Die Abdichtung des Sammelkastens nach außen wird dabei insbesondere durch ein Dichtelement sichergestellt, das zwischen dem Haltesteg und dem Grund der Nut angeordnet ist und durch eine seitliche Umbördelung, Verklammerung od. dgl. des Rohrbodens im Bereich des Umfangsrandes des Sammelkastens zwischen dem Haltesteg und dem Nutengrund verspannt wird. Um zu vermeiden, daß die dabei oder dadurch auftretenden Querkräfte den Umfangsrand des Sammelkastens nach innen biegen, wodurch die Dicht- und Verbindungsfunction beeinträchtigt würde, ist eine Innenwand der Nut gleichzeitig als Abstützfläche ausgebildet, die beim Verbinden des Rohrbodens mit dem Sammelkasten als im wesentlichen starre Anlagefläche und damit als Widerlager für den Haltesteg dient.

Das Dichtelement besteht in der Regel aus einem vorgeformten, aus elastischem Material hergestellten, ringförmigen Bauteil (DE 32 22 300 A1), das auch mit radial oder diametral

verlaufenden Stegen versehen sein kann (DE 42 36 389 A1), die durch Zwischenräume zwischen dem Haltesteg und der Innenwand der Nut zum inneren Bereich des Sammelkastens geführt sind. Daneben ist es möglich, die Nut vor der Einführung des Haltestegs mit einem härtbaren Kleber auszugießen, der beim Verbinden des Sammelkastens mit dem

5 Rohrboden nach innen und außen verdrängt wird, in die Zwischenräume zwischen den Seitenwänden der Nut und des Haltestegs kriecht und dadurch gleichzeitig ein Dichtmittel bildet (DE 28 16 291 A1).

Bei den beschriebenen Wärmeaustauschern ist einerseits eine vergleichsweise breite Nut erforderlich, andererseits muß aus werkzeugtechnischen Gründen ausreichend Platz zwischen dem Innenrand der Nut und dem angrenzenden Kragen bleiben. Dadurch ergibt sich ein für die Herstellung der Wärmeaustauscher ungünstiges Breiten/Tiefen-Verhältnis für die Nut, und es findet im Bereich der Sammelkastenabdichtung ein vergleichsweise großer Verbrauch an Dichtmaterial statt. Dies gilt insbesondere in Fällen, in denen das

10 Dichtelement nicht nur den Boden der Nut bedeckt, sondern auch Teil einer Dichtplatte ist, die z.B. bei nicht gelöteten oder geklebten, d.h. ausschließlich mechanisch verbundenen Wärmeaustauschern zusätzlich zur Abdichtung von Wärmeaustauschrohren in entsprechenden Öffnungen des Rohrbodens dient und daher mit einem umlaufenden Übergangsabschnitt zusätzlich auch zwischen dem Haltesteg und der Innenwand der Nut

15 eingespannt ist.

Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, den Wärmeaustauscher der eingangs bezeichneten Gattung so auszubilden, daß die Nuten eine geringe Breite und damit ein günstigeres Breiten/Tiefen-Verhältnis erhalten können und weniger Dichtmaterial

20 verbraucht wird.

Zur Lösung dieser Aufgabe dienen die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1.

Weitere vorteilhafte Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

30 Die Erfindung wird nachfolgend in Verbindung mit der beiliegenden Zeichnung an Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

16.03.95  
- 3 -

Fig. 1 einen Querschnitt durch den Sammelkasten eines erfindungsgemäßen Wärmeaustauschers;

5 Fig. 2 eine vergrößerte Einzelheit des Wärmeaustauschers nach Fig. 1 vor der Verbindung eines Sammelkastens mit einem Rohrboden;

Fig. 3 eine der Fig. 2 entsprechende Einzelheit nach der Verbindung des Sammelkastens mit dem Rohrboden; und

10 Fig. 4 bis 6 der Fig. 3 entsprechende, weitere Ausführungsformen der Einzelheit nach Fig. 2 und 3.

Der in Fig. 1 bis 3 dargestellte Wärmeaustauscher enthält eine Vielzahl von Rohren 1 mit an sich beliebigen, vorzugsweise ovalen Querschnitten, die mit von ihnen durchragten, 15 nicht einzeln dargestellten Leitblechen in bekannter Weise zu einem Wärmeaustauschernetz zusammengefaßt sind. An wenigstens einem Ende ragen die Rohre 1 in einen Rohrboden 2, der im wesentlichen aus einem planparallelen Mittelabschnitt und einem diesen umgebenden Umfangsrand besteht und im Mittelabschnitt mit entsprechenden Öffnungen und diese umgebenden Kragen 3 versehen ist. Der in der Draufsicht meistens 20 rechteckförmige Rohrboden 2 ist auf der den Rohrenden zugeordneten Seite mit einem Sammelkasten 4 verbunden, der einen nach Größe und Form an den Umfangsrund des Rohrbodens 2 angepaßten Umfangsrund besitzt und in bekannter Weise zum Zu- oder Abfluß eines Wärmeaustauschmediums, z.B. Wasser, dient und zu diesem Zweck mit nicht näher dargestellten Zu- und/oder Abflußleitungen verbunden ist. Aus diesem Grund 25 sind der Rohrboden 2 und der Sammelkasten 4 gewöhnlich längs ihrer Umfangsränder je nach Wärmeaustauschmedium flüssigkeits- oder gasdicht miteinander verbunden. Die Verbindung erfolgt dabei gewöhnlich dadurch, daß der Umfangsrund des Rohrbodens 2 um den Umfangsrund des Sammelkastens herum umgebördelt oder in Abständen mit entsprechend umgebogenen Klammern oder mit einer durch bloßes Eindrücken des 30 Umfangrandes des Rohrbodens 2 gebildeten Well-Bördelung versehen wird. Wärmeaustauscher dieser Art sind allgemein bekannt (DE 42 36 389 A1, EP 0 387 678 A1) und brauchen daher nicht näher erläutert werden.

295045 26

Erfindungsgemäß ist längs der Umfangsränder des Rohrbodens 2 und des Sammelkastens 4 eine Verbindung 5 vorgesehen, an der - ausgehend von einer durch eine Linie 6 angeordneten Mittelebene des Wärmeaustauschers - je ein innerer und äußerer Abschnitt der Umfangsränder beteiligt ist.

5

Wie insbesondere Fig. 2 zeigt, enthält der äußere Umfangsrand des Rohrbodens 2 einen inneren, von seinem Mittelabschnitt ausgehenden Abschnitt 7 und einen auf diesen folgenden, im wesentlichen U-förmig gebogenen äußeren Abschnitt 8, der zum Sammelkasten 4 hin offen ist und dadurch eine Nut 9 bildet. Dagegen weist der Umfangsrand des

10 Sammelkastens 4 einen inneren, im Ausführungsbeispiel im wesentlichen ebenen und den Boden des Sammelkastens 4 bildenden Abschnitt 10 und einen daran angrenzenden,

äußeren Abschnitt 11 auf, der als Haltesteg ausgebildet ist und im Vergleich zum Abschnitt 10 über den Boden des Sammelkastens 4 hinausragt. Dabei ist die Anordnung so getroffen, daß bei zentrierter Annäherung des Rohrbodens 2 und des Sammelkastens 4 der

15 Abschnitt bzw. Haltesteg 11 des Sammelkastens 4 in die Nut 9 des Rohrbodens 2 eintritt und gleichzeitig der innere Abschnitt 10 des Sammelkastens 4 dicht oberhalb des inneren Abschnitts 7 des Rohrbodens 2 und parallel zu diesem zu liegen kommt (Fig. 3). Außerdem ist die Breite der Nut im wesentlichen gleich der Breite des Abschnitts 11 gewählt, so

daß dieser fest und im wesentlichen spielfrei an einer Abstützfläche 12 zu liegen kommt, die von dem inneren, die Nut 9 begrenzenden Schenkel des U-förmigen Abschnitts 8

gebildet wird. Wird daher ein äußerer, verlängerter Schenkel 14 des Abschnitts 8 zwecks Herstellung der Verbindung 5 zwischen dem Rohrboden 2 und dem Sammelkasten 4 klammerartig nach innen umgebogen, dann kann sich dabei der den Abschnitt 11 bildende Haltesteg an der Abstützfläche 12 abstützen und ein Einfallen des Umfangsrandes des

25 Sammelkastens 4 auf seiner ganzen Länge verhindern. Gleichzeitig wird durch die Länge des über den Abschnitt 10 hinausragenden Abschnitts 11 aufgrund seiner Auflage auf dem Grund der Nut 9 der Abstand zwischen den Abschnitten 7 und 10 im montierten Zustand des Wärmeaustauschers festgelegt. Die Verklammerung erfolgt im Ausführungsbeispiel mit Hilfe von Lappen 15, die durch eine kammartige Ausbildung des freien Endbereichs

30 des Schenkels 14 entstehen und sich beim nach innen erfolgenden Umbiegen um ca. 90° auf eine in entsprechender Höhe angenbrachte Schulter 16 an der Außenseite des Umfangsrandes des Sammelkastens 4 auflegen.

16.03.95

- 5 -

Zur Abdichtung des Sammelkastens 45 dient im Ausführungsbeispiel ein vorzugsweise elastisches Dichtelement 17, das zwischen den inneren Abschnitten 7 und 10 angeordnet wird und eine Dicke besitzt, die größer ist, als dem Abstand der Abschnitte 7 und 10 in dem aus Fig. 3 ersichtlichen, montierten Zustand des Wärmeaustauschers entspricht.

- 5 Dadurch ist das Dichtelement 17 im montierten Zustand aufgrund der Wirkung der Lappen 15 auf eine kleinere Dicke zusammengequetscht bzw. verspannt, so daß sich eine gute Dichtwirkung ergibt.

Das Dichtelement 17 besteht im Ausführungsbeispiel aus einem nach Art eines Rings längs der Abschnitte 7 und 10 umlaufenden Umfangsabschnitt einer Dichtplatte 18, die sich auch über den gesamten Mittelabschnitt des Rohrbodens 2 erstreckt und wie dieser mit Öffnungen und Kragen 19 versehen ist, die in die Kragen 3 ragen. Die Dichtplatte 18 dient dabei in der bei gesteckten, nicht gelöteten Wärmeaustauschern bekannten Weise gleichzeitig zur Abdichtung der Rohre 1 im Rohrboden 2.

15 Wie Fig. 2 zeigt, kann das Dichtelement 17 wulstartig ausgebildet oder mit einer oberen, zum Sammelkasten 4 hin gerichteten Wölbung 20 versehen sein. Dadurch wird der Vorteil erzielt, daß das Dichtelement 17 auch bei Verwendung einer vergleichsweise dünnen Dichtungsplatte 18 ausreichend dick ist und im montierten Zustand breitgequetscht wird,  
20 wie Fig. 3 zeigt.

Schließlich kann der Abschnitt 10 an seinem inneren Ende mit einem über den Boden des Sammelkastens 4 vorstehenden, umlaufenden Wulst 21 versehen sein, der sich im montierten Zustand von innen an das Dichtelement 17 anlegt und dadurch nicht nur dessen  
25 gute Dichtwirkung sicherstellt, selbst wenn die Abschnitte 7 und 10 nahezu oder völlig eben ausgebildet sind, sondern auch beim Breitquetschen des Dichtungselementes 17 ein Wegrutschen des gewölbten Teils 20 nach innen zu verhindert.

Die beschriebene Verbindung 5 bringt den Vorteil mit sich, daß die inneren Abschnitte 7  
30 und 10 allein der Abdichtung und die äußeren Abschnitte 8 und 11 allein der Abstützung dienen. Dadurch läßt sich ein günstiges Breiten/Tiefen-Verhältnis für die Nut 9 erzielen. Außerdem braucht das Dichtelement 17 nicht in die Nut 9 ragen, so daß es am Umfang der Dichtungsplatte 18 vergleichsweise schmal ausgebildet werden kann. Weiterhin wird

295045 26

trotz Anwendung der Dichtplatte 18 vermieden, daß das Dichtelement 17 auch die Abstützfläche 12 bedeckt und die Abstützung des Abschnitts 11 gegen den elastischen Druck des Dichtelements 17 erfolgen muß.

- 5 Bei der Ausführungsform nach Fig. 4, in der gleiche Teile mit denselben Bezugszeichen versehen sind, weist die Dichtungsplatte 18 an ihrem äußeren Rand ein planparalleles Dichtelement 23 auf, das nur durch einen gegenüber dem Wulst 21 (Fig. 2) verbreiterten Wulst 22 des Abschnitts 10 des Sammelkastens 4 verpreßt wird. Der Abschnitt 10 und das Dichtelement 23 liegen im übrigen analog zu Fig. 1 bis 3 im wesentlichen parallel zum  
10 Mittelabschnitt des Rohrbodens 2. Dabei zeigt Fig. 4 den verpreßten Zustand des Dichtelements 23.

Auch bei der Ausführungsform nach Fig. 5 sind gleiche Teile mit denselben Bezugszeichen versehen. Ein am Umfang der Dichtungsplatte 18 ausgebildetes Dichtelement 24 ist hier im wirksamen Bereich nach Art eines Rundschnurings ausgebildet, dessen unverpreßter Zustand mit einer gestrichelten Linie angedeutet ist. Zwei das Dichtelement 24 zwischen sich verpressende, innere Abschnitte 25 und 26 des Rohrbodens 2 bzw. des Sammelkastens 4 sind hier völlig eben und parallel zum Mittelabschnitt des Rohrbodens 2 angeordnet.  
20

Fig. 6 zeigt schließlich eine Ausführungsform, bei der die Rohre 1 durch Löten (Lötnaht 27) mit einem Rohrboden 28 verbunden sind. Auch bei dieser Ausführungsform sind die Funktionen des Abdichtens und Absstützens getrennt. Während ein äußerer Abschnitt 29 des Rohrbodens 28 analog zu Fig. 1 bis 5 ausgebildet ist, entsprechen der Umfangsrand 25 und der Abschnitt 26 des Sammelkastens 4 der Ausführungsform nach Fig. 5.

Ein innerer, der Abdichtung dienender Abschnitt 30 des Rohrbodens 28 ist nach Art einer Stufe ausgebildet, die einen Übergangsbereich vom Mittelabschnitt zu dem die Abstützfläche aufweisenden, inneren Schenkel des U-förmigen, äußeren Abschnitts 29 des  
30 Rohrbodens 28 bildet. Die Oberseite des Abschnitts 30 liegt im montierten Zustand wiederum parallel zum Mittelabschnitt des Rohrbodens 28 und zum Abschnitt 26 des Sammelkastens 4.

16.03.95

-7-

- Ein Dichtelement 31 ist bei der Ausführungsform nach Fig. 6 als Rundschnurring ausgebildet, der längs des gesamten Umfangs der Abschnitte 26 und 30 zwischen diesen angeordnet ist, im nicht eingedrückten Zustand den in Fig. 6 gestrichelt dargestellten, kreisrunden Querschnitt aufweist und im montierten Zustand entsprechend dem Abstand 5 der Abschnitte 26, 30 zusammengedrückt ist. Anders als in Fig. 5 ist das Dichtelement 31 ein Einzelteil, das nicht mit einer Dichtungsplatte verbunden ist, da eine solche wegen der gelöteten Rohre 1 nicht erforderlich ist. Im übrigen ergeben sich keine wesentlichen Unterschiede zu den übrigen Ausführungsbeispielen.
- 10 Die Erfindung ist nicht auf die beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt, die sich in vielfacher Weise abwandeln lassen. Dies gilt insbesondere für die geometrische Ausgestaltung der inneren und äußeren Abschnitte der Rohrböden und der Sammelkästen und der zwischen den inneren Abschnitten angeordneten Dichtelemente, die viele unterschiedliche Formen aufweisen können. Weiter ist es möglich, die Oberfläche des inneren Abschnitts 7 des Rohrbodens 2 und die Unterseite des Dichtelements 17 entsprechend Fig. 2 mit aneinander angepaßten Krümmungen zu versehen, um dadurch ein ungewolltes Verschieben des Dichtelements 17 bei der Montage zu vermeiden. Schließlich versteht sich, daß die verschiedenen Merkmale auch in anderen als in den dargestellten und beschriebenen Kombinationen vorgesehen werden können.

295045 26

16.03.95

- 8 -

### Ansprüche

1. Wärmeaustauscher, insbesondere für Kraftfahrzeuge, mit einem Rohrboden (2, 28), der einen Umfangsrand mit einer umlaufenden Nut (9) aufweist, einem Sammelkasten (4), der einen umlaufenden, in die Nut (9) ragenden und in dieser seitlich abgestützten Umfangsrand aufweist, und einem zwischen den beiden Umfangsrändern eingespannten Dichtelement (17, 23, 24, 31), dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Umfangsränder je einen inneren und einen äußeren Abschnitt (7, 10, 26 bzw. 8, 11, 29) aufweisen, wobei die äußeren Abschnitte (8, 11, 29) mit der Nut (9) bzw. einem in diese ragenden Haltesteg versehen sind und die beiden inneren Abschnitte (7, 10, 26) das Dichtelement (17, 23, 24, 31) zwischen sich einspannen.
- 10  
2. Wärmeaustauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Dichtelement (17) im nicht eingespannten Zustand eine nach oben, zum Sammelkasten (4) hin gerichtete Wölbung (20) besitzt.
- 15  
3. Wärmeaustauscher nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der innere Abschnitt (10) des Umfangsrandes des Sammelkastens (4) als ebene, mit der Wölbung (20) zusammenwirkende Fläche ausgebildet ist.
- 20  
4. Wärmeaustauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Dichtelement (23) im nicht eingespannten Zustand eine planparallele Platte ist.
- 25  
5. Wärmeaustauscher nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der innere Abschnitt (10) des Umfangsrandes des Sammelkastens (4) einen vorstehenden, in das Dichtelement (17, 23) eingedrückten, umlaufenden Wulst (21,22) aufweist.
6. Wärmeaustauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der innere Abschnitt (7, 25, 30) des Umfangsrandes des Rohrbodens (2, 28) eine im wesentlichen ebene, zur Auflage des Dichtelements (17, 23, 24, 31) bestimmte Fläche aufweist.

205045 26:

16.03.95

- 9 -

7. Wärmeaustauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberfläche des inneren Abschnitts (7) des Rohrbodens (2) und die Unterseite des Dichtelements (17) aneinander angepaßte, gekrümmte Formen aufweisen.
- 5    8. Wärmeaustauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Dichtelement (17, 23, 24, 31) ringförmig ausgebildet ist.
9. Wärmeaustauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Dichtelement (24, 31) nach Art eines Rundschnurrings ausgebildet ist.
- 10    10. Wärmeaustauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Dichtelement (17, 23, 24) durch einen äußeren Umfangsabschnitt einer Dichtungsplatte (18) gebildet ist.

295045 26

16.03.95

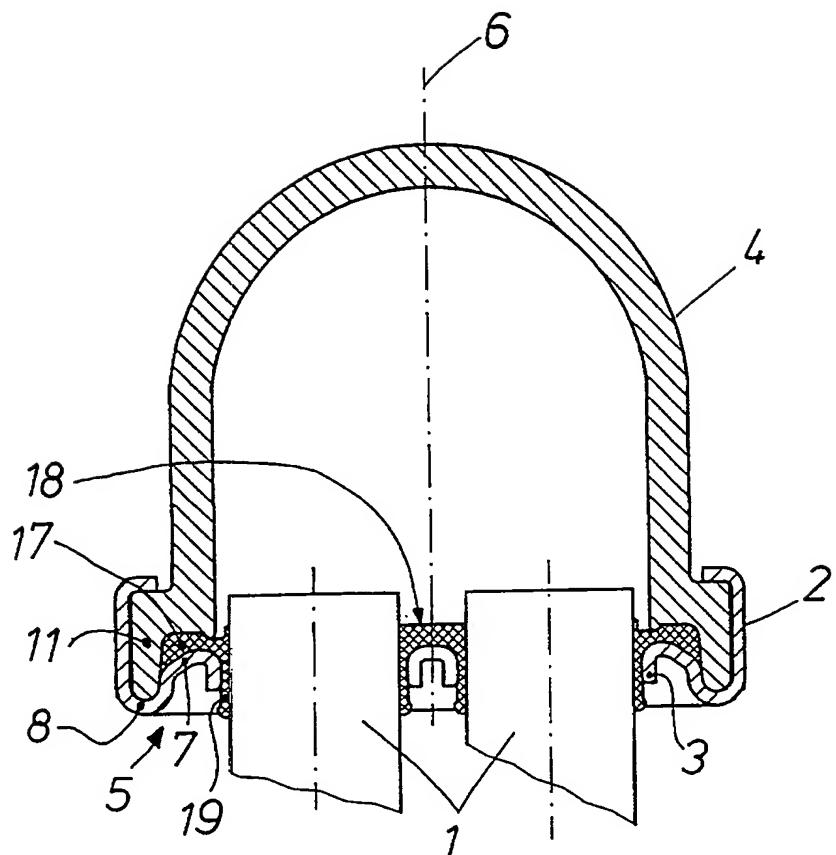
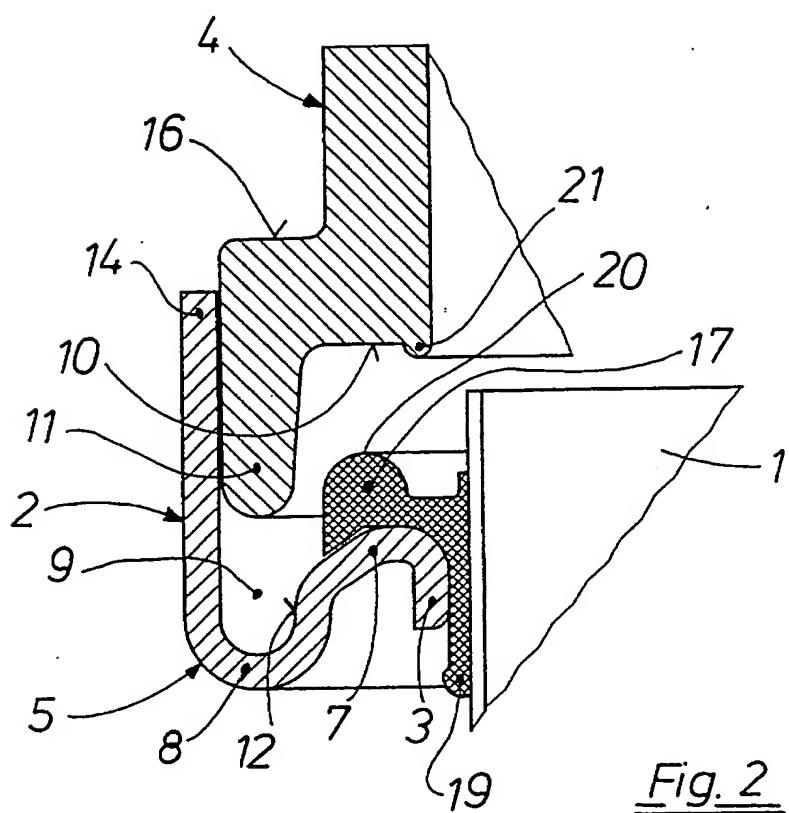


Fig.1

295045 26

16.03.95



295045 26

16.03.95

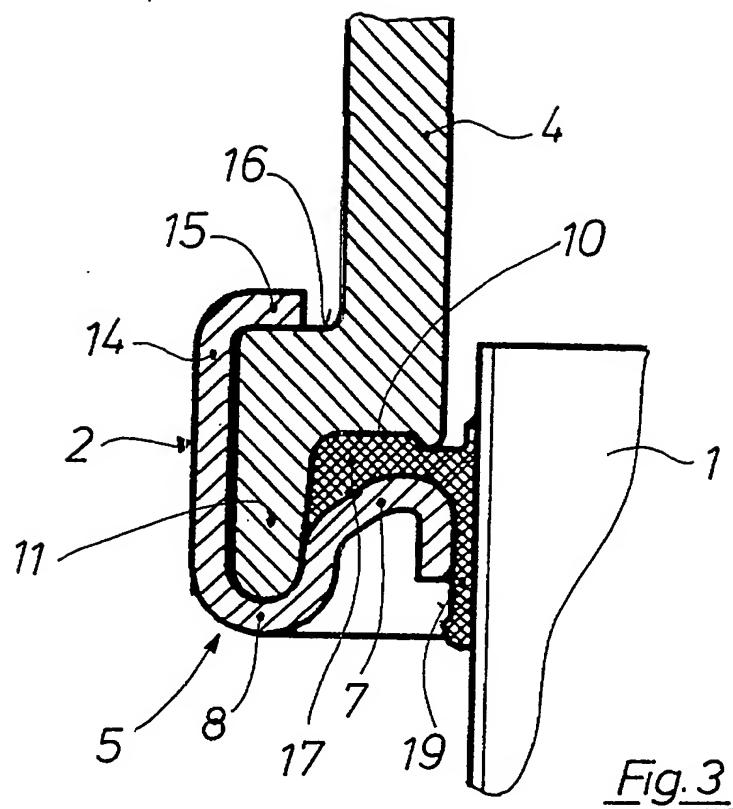


Fig. 3

295045 26

16.03.95

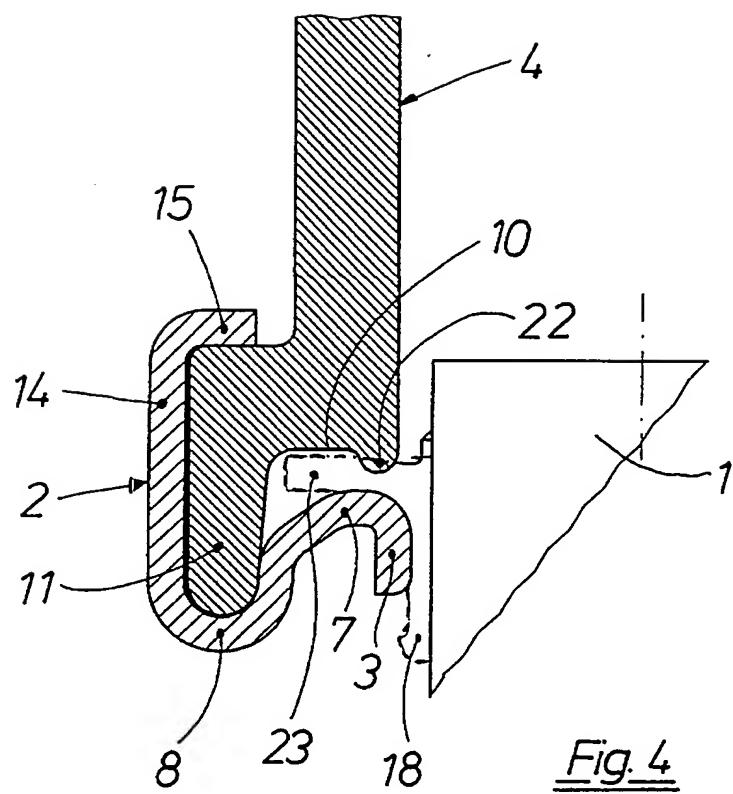


Fig. 4

295045 26

16-03-95

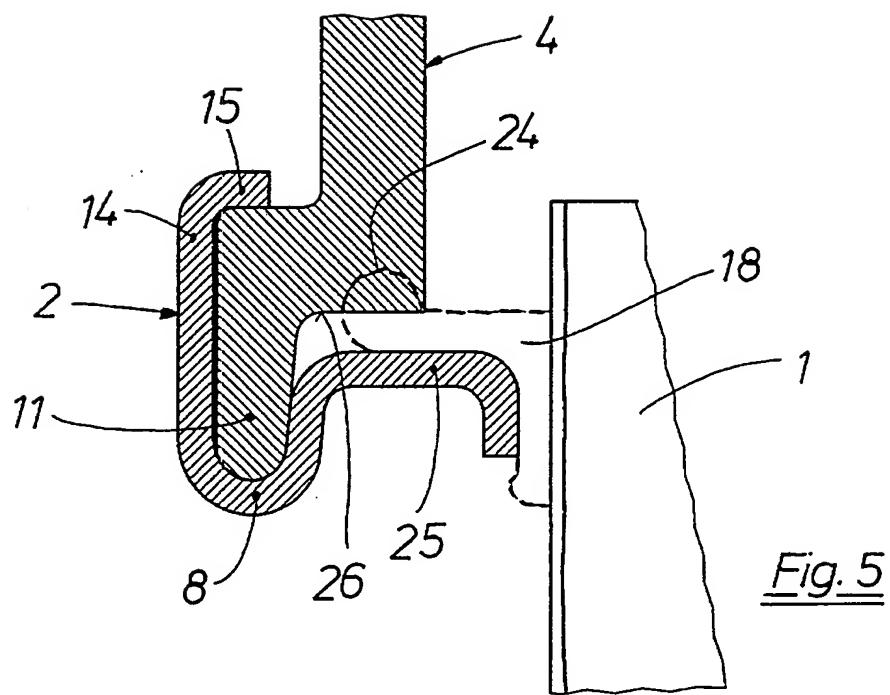


Fig. 5

295045 26

16-03-95

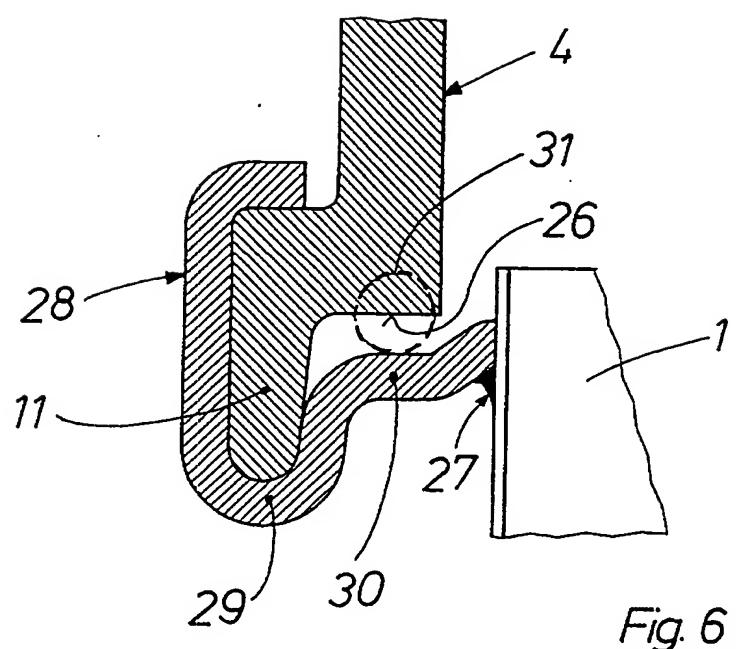


Fig. 6

295045 26